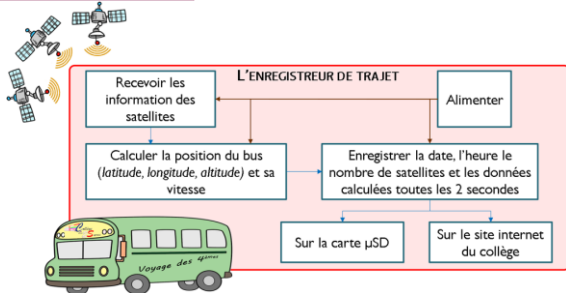


# Séquence 17

## Comment rendre un bus connecté pour enregistrer le trajet du voyage scolaire ?



### Ce que nous allons faire



Programmer l'enregistreur de trajet pour recevoir, les informations de géolocalisation envoyées par les satellites. Il calculera ensuite la position du bus et sa vitesse et enregistrera ces données en plus de la date et l'heure, toutes les 2 secondes, sur une carte SD et sur le site internet du collège.

### Quel est le besoin et quelles sont les contraintes ?

#### 1) Le besoin

❶ A qui le produit rend-il service ?

Les élèves de 4èmes qui participent au voyage

❷ Sur quoi agit-il ?

Les informations de géolocalisations

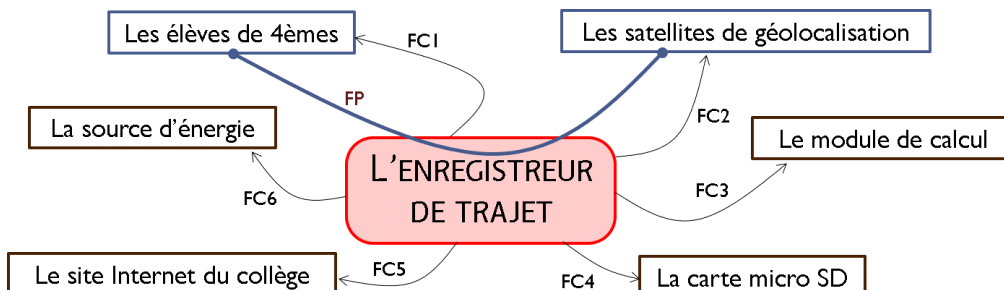
ENREGISTREUR DE TRAJET

❸ Dans quel but ?

Enregistrer la position du bus toutes les 2 secondes

FP : Permettre aux élèves de recevoir, à partir des satellites, les informations de géolocalisation du bus tout au long du trajet du voyage

#### 2) Les fonctions contraintes



FC1 : Etre réalisable par les élèves de 4ème

FC2 : Détecter les satellites et recevoir les signaux d'informations qu'ils envoient

FC3 : Calculer les données de position (latitude, longitude, altitude) et vitesse du bus

FC4 : Enregistrer les données calculées, l'heure et la date sur la carte µSD

FC5 : Enregistrer les données calculées, l'heure et la date sur le site internet du collège

FC6 : Disposer de sa propre source d'énergie rechargeable

# Comment Géo-localiser le bus durant tout le trajet ?

## 1) Comment fonctionne le récepteur GPS



Le fonctionnement d'un capteur GPS

<https://www.youtube.com/watch?v=OnontHDe-a0>

Le satellite envoie un **signal** au **Récepteur GPS**

Le signal voyage à la vitesse de la lumière : vitesse = **300 000 Km/s**

Le **signal** envoyé au récepteur GPS comporte **les informations** :

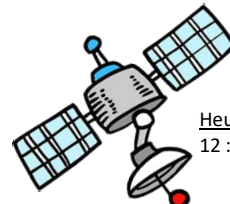
- Le nom du satellite
- La position exacte du satellite dans l'espace
- L'heure exacte à laquelle il a envoyé le signal :  $H_{\text{envoi}}$

Le récepteur GPS complète ces informations par :

L'heure exacte de réception des informations :  $H_{\text{reception}}$

Le récepteur GPS **calcule la distance** qui le sépare du satellite :

Formule : Distance =  $(H_{\text{reception}} - H_{\text{envoi}}) \times \text{vitesse}$

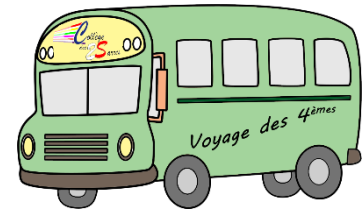


Heure d'envoi du signal :  
12 :05 :10 :20

Je calcule la distance qui sépare le satellite et le bus

**24 000 Km**

Heure d'arrivée du signal :  
12 :05 :10 :28



## 2) Pourquoi il faut au moins 3 satellites pour obtenir une position précise

Trouver la position du bus en fonction des indications ci-dessous :

**Echelle** : 1cm  $\rightarrow$  5000 Km

**Indication 1** : Le bus est situé à 20 000 Km du satellite A

**Indication 2** : Le bus est situé à 22 500 Km du satellite B

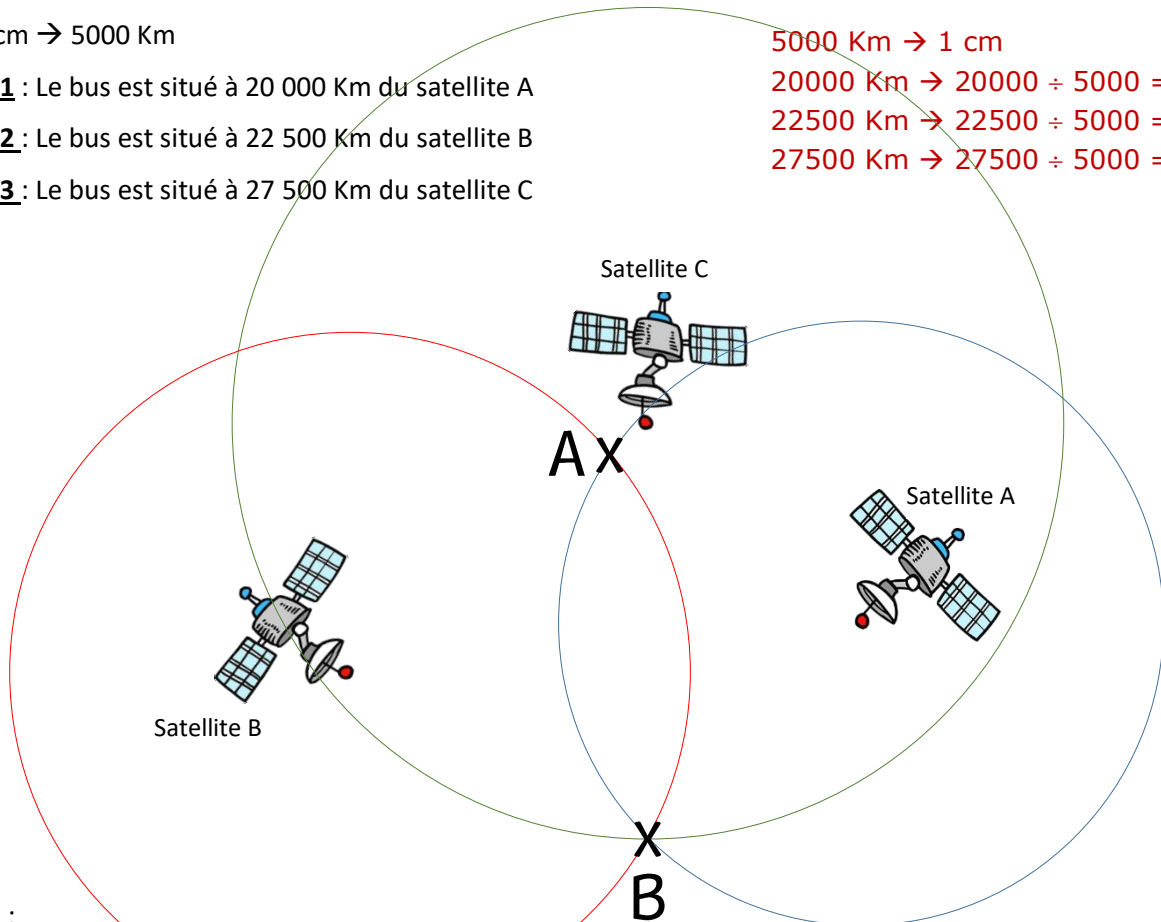
**Indication 3** : Le bus est situé à 27 500 Km du satellite C

5000 Km  $\rightarrow$  1 cm

20000 Km  $\rightarrow$   $20000 \div 5000 = 4$  cm

22500 Km  $\rightarrow$   $22500 \div 5000 = 4.5$  cm

27500 Km  $\rightarrow$   $27500 \div 5000 = 5,5$  cm



Conclusion :

Avec l'indication 1, le bus peut se trouver sur tous les points du périmètre du cercle bleu ( $D=4$ cm).

Avec l'indication 1 et 2 le bus peut se trouver soit au point A ou au point B

Avec les 3 indications le bus ne peut se trouver qu'à l'intersection des 3 cercles de diamètres 4cm, 4.5cm et 5.5cm donc au point B

## 1) Comportement attendu

Le récepteur GPS et le lecteur de carte  $\mu$ SD et le module GPRS\* doivent être **initialisés** à la mise en service de la carte LinkitOne.

Durant tout le voyage, le récepteur GPS **lit**, toutes les 2 secondes, les informations envoyées par les satellites qu'il détecte. **Si** le nombre de satellites détectés est supérieurs à 3, l'enregistreur de trajet **crée** une trame de données en utilisant la date, l'heure, la latitude, la longitude, l'altitude, la vitesse et le nombre de satellites séparées par des ','. Il **écrit** cette trame dans un fichier sur la carte  $\mu$ SD. Il **écrit**, ensuite, la trame de données dans un fichier situé sur le serveur\*\* qui héberge le site internet du collège .

Les noms des deux fichiers sont constitués à partir de la date du jour suivi de l'extension « .txt » (exemple : 15-04-2018.txt). le fichier créé sur le site internet est situé dans le dossier « clg-deux-sarres-lorquin/voyage\_4eme ».

\* Le module GPRS permet à l'interface Linkit One de se connecter à internet en utilisant la carte SIM et la liaison 3G/4G

\*\* adresse du serveur qui héberge le site internet du collège : [www4.ac-nancy-metz.fr](http://www4.ac-nancy-metz.fr)

## 2) Les évènements et les actions

### Evenements

### Actions

Mise en service

Initialiser le récepteur GPS  
Initialiser le lecteur de carte  $\mu$ SD  
Initialiser le module GPRS

Toutes les 2 secondes

Lire les informations envoyées par les satellites

Nombre de satellites détectés > 3

Créer la trame (date, heure, longitude, latitude, altitude, vitesse, nombre de satellites)  
Ecrire la trame sur la carte  $\mu$ SD (fichier date.txt)  
Ecrire la trame sur le site Internet du collège (fichier : date.txt, dossier : clg-deux-sarres-lorquin/voyage\_4eme )

## 3) Algorithme de programmation

Initialiser le récepteur GPS

Initialiser le lecteur de carte  $\mu$ SD

Initialiser le module GPRS

Répéter indéfiniment

.....Lire les informations satellites

.....Si le nombre de satellites est > à 3

.....Créer la trame de données : date, heure, longitude, latitude, altitude, vitesse, nombre de satellites

.....Ecrire la trame de données dans le fichier « date.txt » sur la carte  $\mu$ SD

.....Ecrire la trame de données, sur le serveur : fichier « date.txt » - dossier : clg-deux-sarres-lorquin/voyage\_4eme

.....Fin Si

.....Attendre 2 secondes

Fin Répéter

## 4) Programmation

Réalise le programme sur l'application Blockly@Col.

Téléverse le code généré dans la carte LinkitOne et valide son fonctionnement. Adresse internet pour les tests : <http://www4.ac-nancy-metz.fr/clg-deux-sarres-lorquin/index.php>

Imprime le programme blocks et colle-le au verso de cette feuille

